

【FdData 中間期末: 中学理科 3 年運動】

[斜面を下る物体の運動]

◆パソコン・タブレット版へ移動

[力・速さの変化]

[問題](2 学期中間)

次の図のようななめらかな斜面上で台車を走らせ、その運動の様子を調べた。
各問いに答えよ。



- (1) 台車を斜面に沿って転がそうとする力は、台車が斜面上を転がっている間、いつも同じ大きさを働いていると考えてよいか。「よい」「よくない」のいずれかで答えよ。
- (2) (1)の力は、この台車に何という力が働いているために生じるか。
- (3) この実験のように、運動している物体に運動の方向と同じ向きに一定の大きさの力が働き続けると速さはどうなるか。「割合」という語句を使って簡潔に説明せよ。

[解答](1) よい (2) 重力

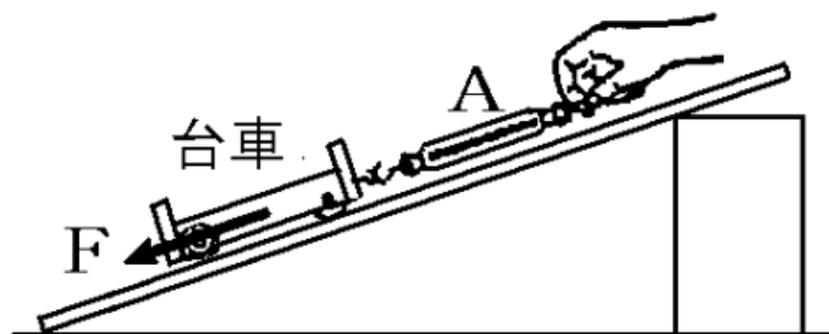
(3) 一定の割合で速くなっていく。

[解説]

[斜面上の台車：力と速さ]

重力→斜面下方向に 一定の力

速さ：一定の割合で速くなる



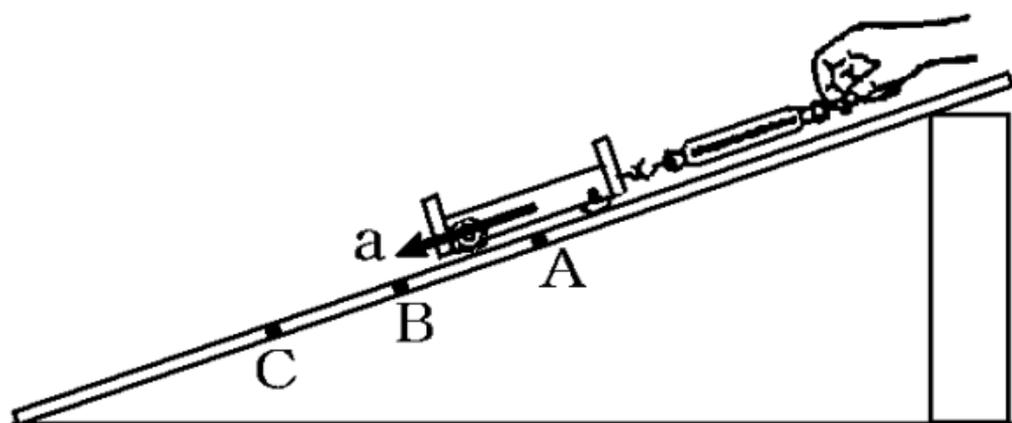
図のように、斜面上に置いた台車(力学台車)にはばねばかり A をつなぐと、ばねばかり A は一定の値を示す。これは、斜面上の台車に斜面下方向の力(図の F)が働くためである。この力 F は、重力によって生じる力で、斜面の傾きが同じならば、台車が運動中もつねに一定である(台車の速さが速くなっていても一定である)。

台車にはたらく力 F によって、台車はだんだん速くなっていくが、力 F が一定であるので、速さは一定の割合で速くなっていく。

※この単元でよく出題されるのは「重力」「一定の割合で速くなっていく」である。

[問題](2 学期期末)

次の図のように、なめらかな斜面上の台車にはたらく力の大きさをはかった後、記録タイマーを使って台車の運動を記録した。



- (1) 図の A, B, C 点で、台車にはたらく斜面下方向の力の大きさを比べると、どのような関係になっているか。次の[]から1つ選べ。ただし、A, B, C 点ではたらく力の大きさをそれぞれ a, b, c とする。

[$a < b < c$ $a > b > c$ $a = b = c$
 $a = b > c$]

- (2) 斜面を下るにつれて台車の速さはどのように変化するか。「割合」という語句を使って簡潔に説明せよ。

[解答](1) $a=b=c$

- (2) 一定の割合で速くなっていく。

[問題](1 学期中間)

なめらかな斜面を下る台車の運動について、正しいものをすべて選べ。

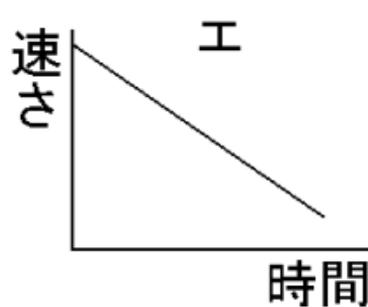
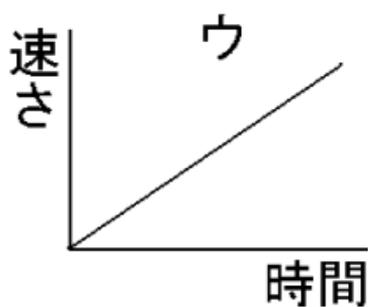
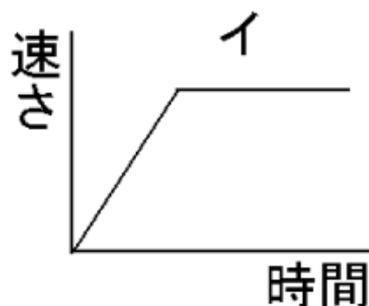
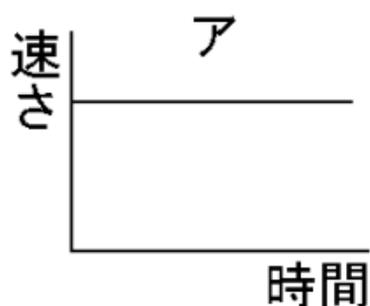
- ア 台車が斜面を下っていくとき、速さは一定である。
- イ 台車が斜面を下っていくとき、速さは減少していく。
- ウ 台車が斜面を下っていくとき、速さは増加していく。
- エ 台車が斜面を下っていくとき、台車にはたらく力の大きさは一定である。
- オ 台車が斜面を下っていくとき、台車にはたらく力の大きさは減少していく。
- カ 台車が斜面を下っていくとき、台車にはたらく力の大きさは増加していく。

[解答]ウ, エ

[速さ—時間, 距離—時間のグラフ]

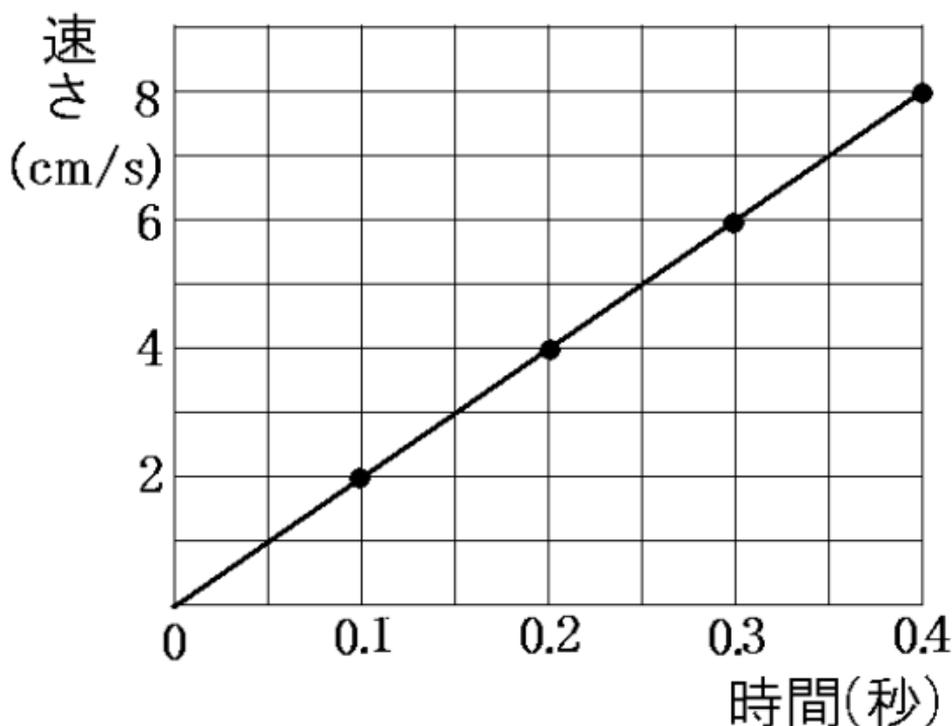
[問題](1 学期期末)

台車がなめらかな斜面を下るとき、時間と速さの関係をグラフに表すとどのようになるか。次のア～エから記号で選べ。



[解答]ウ

[解説]



一定の傾きをもつなめらかな斜面上にある台車には、斜面下方向に一定の力が働くので、台車は一定の割合で速さが増加していく。

例えば、0.1 秒間に 2cm/s ずつ速さが増加する場合、

0.1 秒後の速さは 2cm/s 、

0.2 秒後の速さは $2+2=4\text{cm/s}$ 、

0.3 秒後の速さは $4+2=6\text{cm/s}$,

0.4 秒後の速さは $6+2=8\text{cm/s}$, \dots となっていく。

これをグラフに表すと、図のように原点を通る直線(比例のグラフ)になる。

次に、各時間に進んだ距離を求めてみよう。グラフより、

0~0.1 秒: 平均の速さは 1cm/s なので、
(距離) $=1(\text{cm/s}) \times 0.1(\text{s}) = 0.1$
 $=1^2 \times 0.1(\text{cm})$

0~0.2 秒: 平均の速さは 2cm/s なので、
(距離) $=2(\text{cm/s}) \times 0.2(\text{s}) = 0.4$
 $=2^2 \times 0.1(\text{cm})$

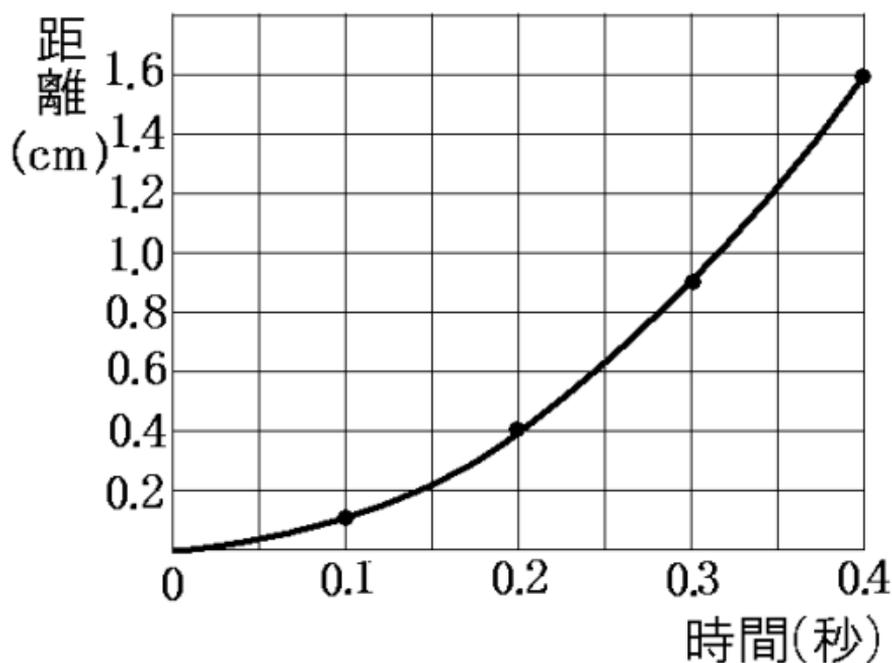
0~0.3 秒: 平均の速さは 3cm/s なので、
(距離) $=3(\text{cm/s}) \times 0.3(\text{s}) = 0.9$
 $=3^2 \times 0.1(\text{cm})$

0~0.4 秒: 平均の速さは 4cm/s なので、

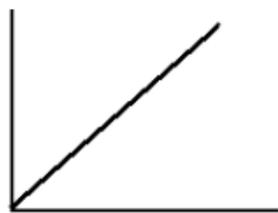
$$(\text{距離}) = 4(\text{cm}/\text{s}) \times 0.4(\text{s}) = 1.6$$

$$= 4^2 \times 0.1 (\text{cm})$$

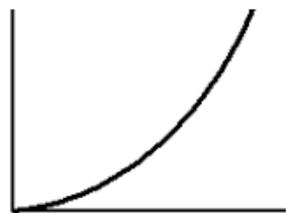
これをグラフに表すと、次の図のように、
放物線(距離は時間の2乗に比例)になる。



[速さ—時間]



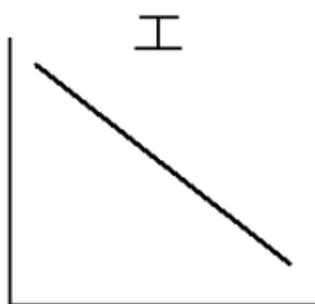
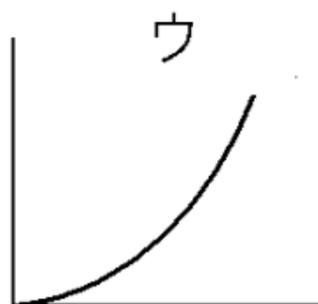
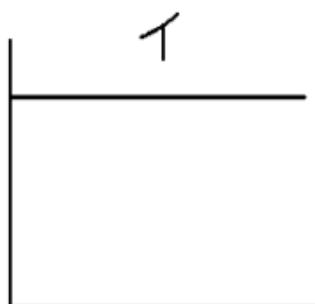
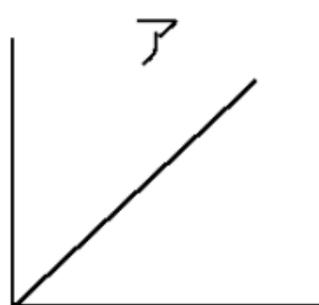
[距離—時間]



※この単元はよく出題される。

[問題](2 学期中間)

物体が摩擦のない斜面を下る運動を考える。①速さと時間の関係、②移動距離と時間の関係をグラフにしたとき、次のア～エのどのようなグラフになるか。それぞれ答えよ。ただし、グラフの横軸を時間、縦軸を速さまたは移動距離とする。

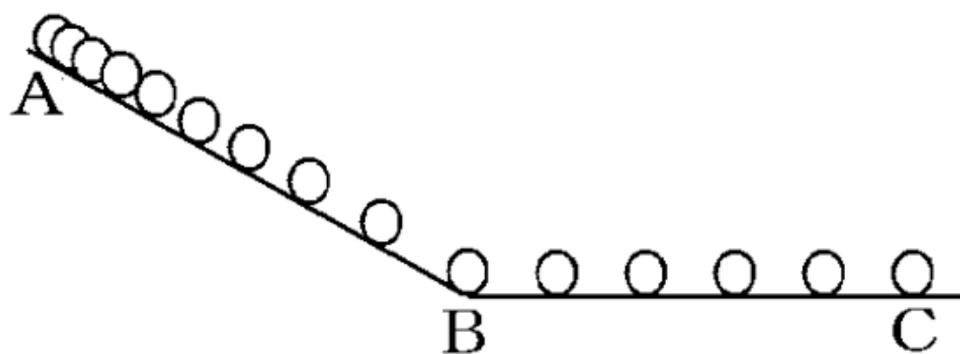


[解答]① ア ② ウ

[斜面→水平な面]

[問題](2 学期期末)

次の図は斜面上のA点から球を転がしたときのストロボ写真をもとに、10分の1秒ごとの球の位置を表したものである。摩擦がなく、球は一直線上を進んだものとする。また、BC間では、10分の1秒ごとの位置の間隔は等しかった。各問いに答えよ。



- (1) BC間で、球にはたらく水平方向の力について正しく述べているものを次のア～エから1つ選べ。

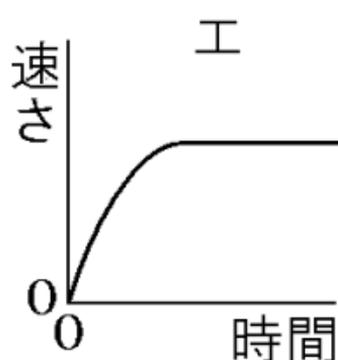
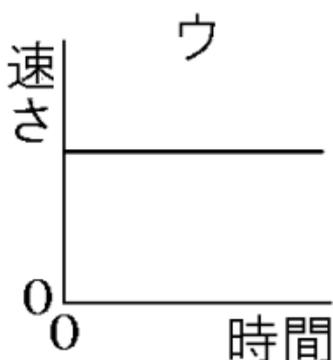
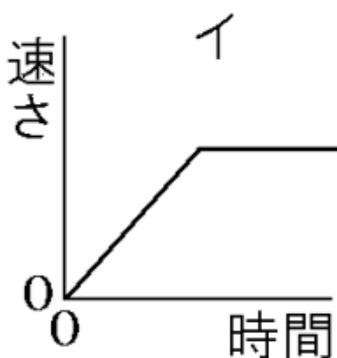
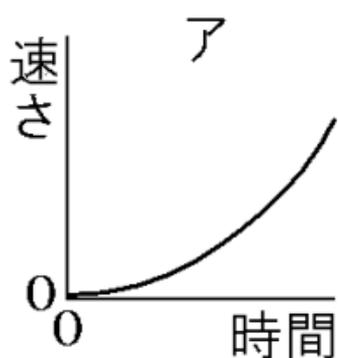
ア はたらいっていない。

イ 一定の大きさではたらいている。

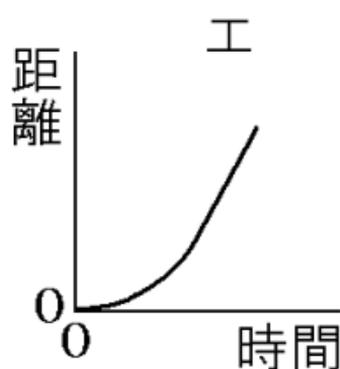
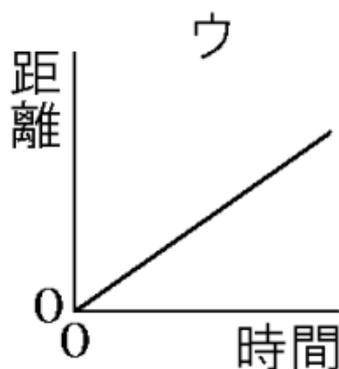
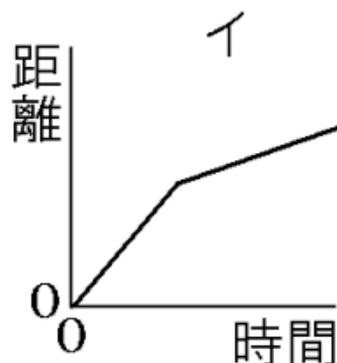
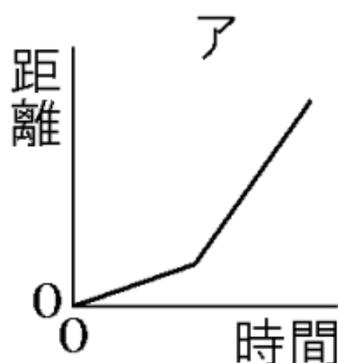
ウ だんだん大きくなっている。

エ だんだん小さくなっている。

- (2) 球がA点から斜面をくだりはじめてからC点にいたるまでの、時間と速さの関係を表したグラフとしてもっとも適切なものを下のア～エから1つ選べ。

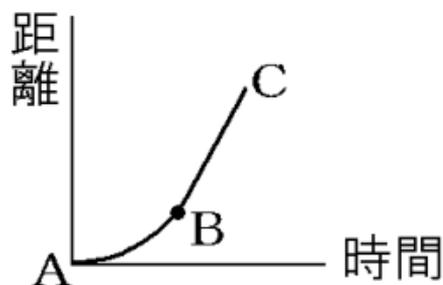
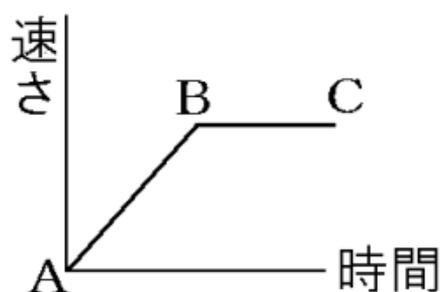


(3) A点からC点までの球の進んだ距離と時間の関係を表すグラフを次のア～エから1つ選べ。



[解答](1) ア (2) イ (3) エ

[解説]



(1) 摩擦のない水平な BC 間では球には進行方向にそった力は働かない。

(2) AB間では斜面下方向に一定の力がかかるので、速さは時間に比例してだんだん速くなる。したがって、この部分のグラフは図の AB のように原点を通る直線になる。BC 間では力が働かないため、速さは一定で、グラフは図の BC 間のように横軸に平行になる。

(3) AB 間では、速さが時間に比例して速くなるので、距離は時間の 2 乗に比例し

て大きくなり，グラフは図の AB 間のような曲線(放物線)になる。BC 間では速さが一定になるので，距離は時間に比例し，グラフは図の BC のように直線になる。

[斜面の傾斜を大きくしたとき]

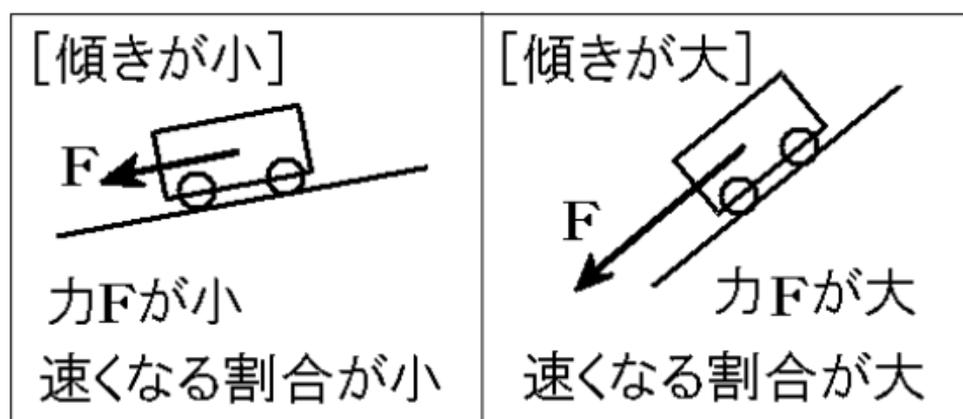
[問題](2 学期中間)

斜面を下る台車にはたらく，斜面下方向の力について，次の文中の①，②の()内より適する語句をそれぞれ選べ。

斜面の角度が大きいほど，台車にはたらく斜面下方向の力が①(大きく／小さく)なり，速さのふえる割合は②(大きく／小さく)なる。

[解答]① 大きく ② 大きく

[解説]

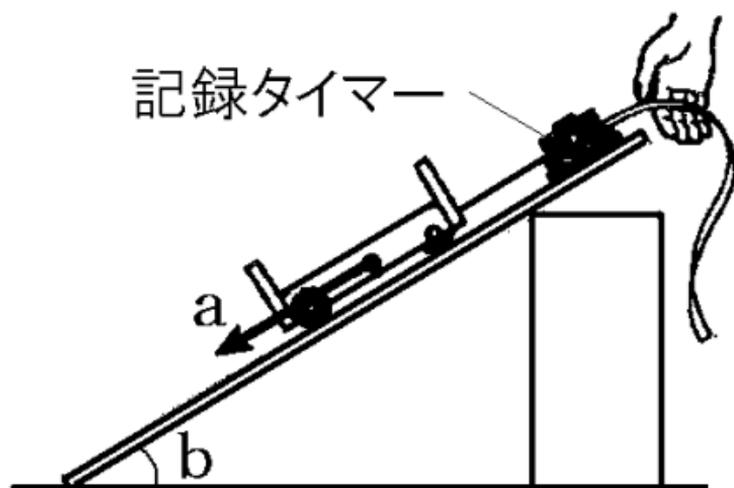


斜面の角度が大きくなるほど、台車にかかる斜面下向きの力は大きくなる。斜面下向きの力が大きくなると、速くなる割合も大きくなる。

※この単元でよく出題されるのは、斜面の角度が大きいかほど斜面下方向の力が「大きく」なり、速さのふえる割合は「大きく」なるという点である。

[問題](2 学期期末)

次の図のように、斜面を下る台車の運動を記録タイマーで記録した。ただし、斜面上の台車にはたらく力を a とする。



- (1) 図の力 a は、斜面を下るにしたがってどのようなになるか。
- (2) この台車の運動は、時間がたつにつれて速さがどうなっていくか。「割合」という語句を使って答えよ。
- (3) 斜面の角度 b が大きくなると、力 a の大きさはどうなるか。

(4) (3)のとき、台車の速さが速くなる割合はどうか。

[解答](1) 一定である。 (2) 一定の割合でだんだん速くなる。 (3) 大きくなる。
(4) 大きくなる。

[問題](1 学期中間)

図1のように、斜面を下る台車の運動のようすを1秒間に60回打点する記録タイマーを使って調べた。図2はその記録テープを6打点ごとに切ってはりつけたものである。図2のAとBは、斜面の角度を変えて実験を行ったものである。このとき、次の各問いに答えよ。

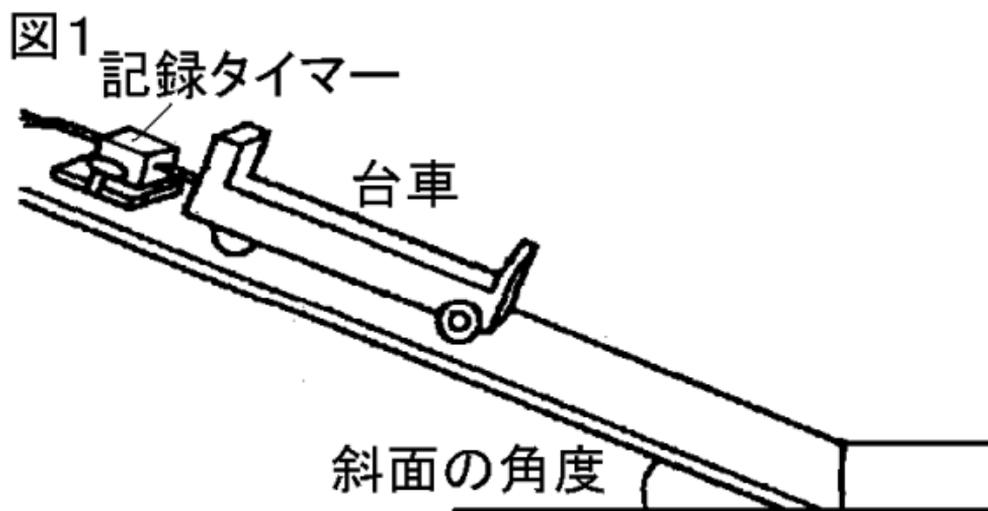
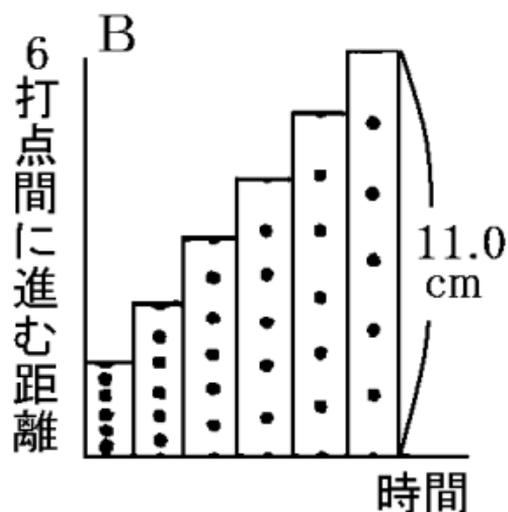
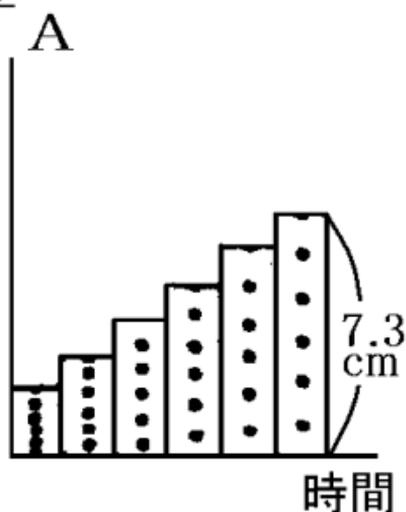


図2

6
打
点
間
に
進
む
距
離



- (1) 斜面の角度が急であるのは図2のA,
Bのどちらか。
- (2) 斜面の角度が大きいほど、台車には
たらく斜面下方向の力はどうか。

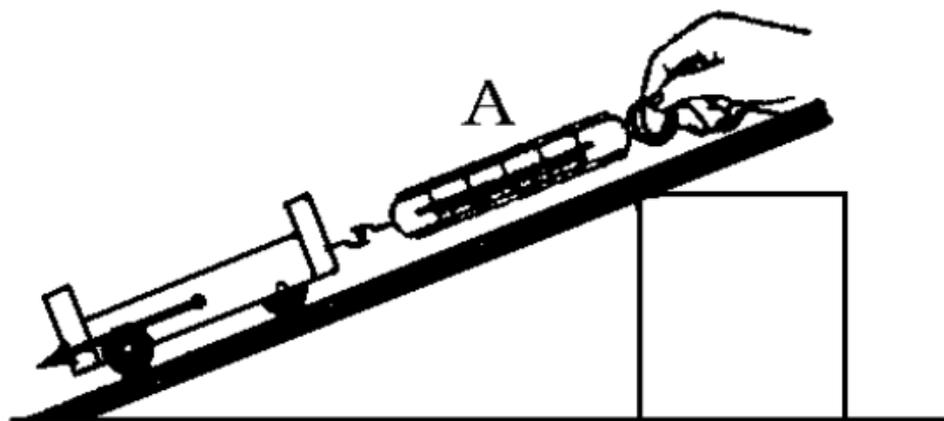
[解答](1) B (2) 大きくなる。

[解説]

斜面の角度が大きいほど、台車にはたらく斜面にそう力は大きくなり、台車の速くなる割合は大きくなる。図2のA、Bのグラフで、縦軸は速さを表している。AとBを比べると、Bのほうが速くなる割合が大きいことがわかる。したがって、Bのほうが斜面の角度が急であると判断できる。

[問題](1 学期期末)

次の図は、斜面上の台車にはたらく力をはかっているところを示している。力をはかった後、斜面上を台車が下る運動を記録する。各問いに答えよ。



- (1) 図の A のはかりを何というか。
- (2) 図の A のはかりは、どんな力をはかっているのか。簡単に説明せよ。

(3) 斜面の傾斜を大きくして、同じ実験を行った。

① 図の A のはかりが示す値はどうか。

② 斜面を下る台車の速くなる割合は、図の角度のときとくらべてどうか。

(4) 台車の上におもりをのせて、図と同じように実験を行った。

① 図の A のはかりが示す値はどうか。

② 斜面を下る台車の速くなる割合は、おもりをのせないときと比べてどうか。

- [解答](1) ばねばかり (2) 台車に斜面
の下方向に働く力 (3)① 大きくなる。
② 大きくなる。 (4)① 大きくなる。
② 変わらない。

[解説]

- (1)(2) 図 A のばねばかりは、台車に斜面
の下方向に働く力を計っている。
- (3) 斜面の傾斜が大きくなると、台車に
働く斜面方向の力の大きさは大きくなっ
て、台車の速くなる割合も大きくなる。
- (4) 例えば台車の質量が 2 倍になると、
斜面にそって下向きに働く力は 2 倍にな
るが、台車の質量も 2 倍になるので速く
なる割合は同じになる。

【各ファイルへのリンク】

理科1年

[\[光音力\]](#) [\[化学\]](#) [\[植物\]](#) [\[地学\]](#)

理科2年

[\[電気\]](#) [\[化学\]](#) [\[動物\]](#) [\[天気\]](#)

理科3年

[\[運動\]](#) [\[化学\]](#) [\[生殖\]](#) [\[天体\]](#) [\[環境\]](#)

社会地理

[\[世界1\]](#) [\[世界2\]](#) [\[日本1\]](#) [\[日本2\]](#)

社会歴史

[\[古代\]](#) [\[中世\]](#) [\[近世\]](#) [\[近代\]](#) [\[現代\]](#)

社会公民

[\[現代社会\]](#) [\[人権\]](#) [\[三権\]](#) [\[経済\]](#)

【FdData 中間期末製品版のご案内】

このPDFファイルは、FdData 中間期末をPDF形式(スマホ用)に変換したサンプルです。製品版のFdData 中間期末はWindows パソコン用のマイクロソフトWord(Office)の文書ファイル(A4版)で、印刷・編集を自由に行うことができます。

◆FdData 中間期末の特徴

中間期末試験で成績を上げる秘訣は過去問を数多く解くことです。FdData 中間期末は、実際に全国の中学校で出題された試験問題をワープロデータ(Word 文書)にした過去問集です。各教科(社会・理科・数学)約1800～2100ページと豊富な問題を収録しているため、出題傾向の90%以上を網羅しております。

FdData 中間期末を購入いただいたお客様からは、「市販の問題集とは比べものにならない質の高さですね。子どもが受け

た今回の期末試験では、ほとんど同じような問題が出て今までにないような成績をとることができました。」、「製品の質の高さと豊富な問題量に感謝します。試験対策として、塾の生徒に FdData の膨大な問題を解かせたところ、成績が大幅に伸び過去最高の得点を取れました。」などの感想をいただいております。

◆サンプル版と製品版の違い

ホームページ上に掲載しておりますサンプルは、製品の全内容を掲載しており、どなたでも自由に閲覧できます。問題を「目で解く」だけでもある程度の効果をあげることができます。しかし、FdData 中間期末がその本来の力を発揮するのは印刷ができる製品版においてです。印刷した問題を、鉛筆を使って一問一問解き進むことで、大きな学習効果を得ることができます。さらに、製品版は、すぐ印

刷して使える「問題解答分離形式」、編集に適した「問題解答一体形式」、暗記分野で効果を発揮する「一問一答形式」(理科と社会)の3形式を含んでいますので、目的に応じて活用することができます。

[FdData 中間期末の特徴\(QandA 方式\)](#)

◆FdData 中間期末製品版の価格

理科1年, 2年, 3年 : 各7,800円

社会地理, 歴史, 公民 : 各7,800円

数学1年, 2年, 3年 : 各7,800円

ご注文は電話, メールで承っております。

[FdData 中間期末\(製品版\)の注文方法](#)

※パソコン版ホームページは, Googleなどで「fddata」で検索できます。

※Amazonでも販売しております。

(「amazon fddata」で検索)

【Fd教材開発】 電話 : 092-811-0960

メール : info2@fdtext.com